

АКТИВИЗАЦИЯ КРЕАТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ ПРИ БАКАЛАВРСКОЙ ПОДГОТОВКЕ В ПРОЕКТЕ «МЕХАТРОНИКА»

Целью профессионального образования является подготовка студентов к профессиональной деятельности, значимой как для общества, так и для самой личности. Общесоциальные изменения общества, связанные с увеличением благосостояния и уровня образованности, создают основу для появления спроса на креативность [1]. Для эффективной профессиональной деятельности личности должны раскрываться ее творческие возможности на основе удовлетворения интересов, склонностей и потребностей. Такая подготовка студентов наиболее эффективна в условиях использования личностно-деятельностного подхода к обучению, позволяющего развивать креативные способности личности.

Креативность личности, согласно теории Гилфорда [2], предопределяется следующими составляющими:

- оригинальность, нетривиальность, необычность высказываемых идей, ярко выраженное стремление к интеллектуальной новизне;
- семантическая гибкость, т.е. способность видеть объект под новым углом зрения, обнаруживать его новое использование, расширять функциональное применение на практике;
- образная адаптивная гибкость, т.е. способность изменить восприятие объекта таким образом, чтобы видеть его новые, скрытые от наблюдения стороны;
- семантическая спонтанная гибкость, т.е. способность продуцировать разнообразные идеи в неопределенной ситуации, в частности, в такой, которая не содержит ориентиров для этих идей.

Креативность, согласно [1], имеет три опоры:

- доведенные до совершенства в своей области знания;
- окружение, допускающее креативность;

- индивидиум, который в результате креативной деятельности получает удовлетворение.

Одним из инструментов активизации креативности студентов является, на наш взгляд, использование в обучении средств CALS-технологий, позволяющих по новому подходить к решению инженерных задач. Использование этих технологий, преломляясь через призму экономической целесообразности, позволяет эффективно и быстро решать инженерные задачи, удовлетворять изысканным требованиям рынка (потребителей) и высвобождать время для креативной мыслительной деятельности, повысить мотивацию к процессу обучения.

Необходимость использования компьютерных технологий в промышленности зародилась в оборонном секторе США в 80-е годы XX столетия и была названа CALS-стратегией Министерства обороны США. Программа CALS (Continuous Acquisition and Lifecycle Support) предполагала, что обмен технической информацией между государственными службами, поставщиками и субподрядчиками будет осуществляться электронным способом на всем протяжении жизненного цикла изделий. Таким образом, назначением CALS-технологий является обеспечение представления необходимой информации в нужное время, в нужном виде, в конкретном месте любому пользователю на всех этапах жизненного цикла изделия.

В настоящее время, использование CALS-технологий для ведения бизнеса стало необходимым условием выживания промышленных предприятий при существующей жесткой конкуренции товаров на международных и национальных рынках. Рассматривая производственную сферу деятельности предприятия, можно отметить, что техническая подготовка производства (ТПП) занимает значительную его продолжительность (от 60 до 90% с сфере машиностроения). Поэтому актуальной задачей является использование средств CALS-технологий, значительно сокращающих продолжительность подготовки производства. Инструментами реализации CALS для инженерных задач ТПП являются CAD/CAM/CAE системы.

Кроме того, в процессе ТПП появляется и используется большое количество технических документов, требующих упорядоченного хранения, многократного согласования, соответствующего бизнес процессу ведения ТПП, передачи смежным подразделениям предприятия (либо предприятий), отслеживания состояния изделия на протяжении всего жизненного цикла. Именно эту часть работы охватывает PLM – система (project lifecycle management), осуществляющая управление жизненным циклом изделия от маркетинговых исследований, до утилизации.

Поскольку Высшее учебное заведение является необходимым этапом подготовки молодого специалиста к работе в сферах деятельности предприятия, с минимальным временем его адаптации к условиям и особенностям работы предприятия, то современный процесс обучения немислим без использования не только отдельных средств CALS, но и их взаимодействия.

Использование ИТ-технологий не могут не влиять на формирование нового содержания образования, на организационные формы и методы обучения, поскольку именно они способствуют воплощению на практике реальной интеграции учебных дисциплин и активизации креативности студентов. CALS-технологии позволяют реализовать идеи межпредметных связей в инженерной подготовке. Б. Чендов [3], рассматривая сущность и формы междисциплинарного подхода, изначально определяет междисциплинарный подход в современной науке как «совместное рассмотрение проблем, принадлежащих разным, иногда стоящих далеко друг от друга наукам, характеризующимися порой весьма разными формами, средствами исследования и предъявляющих весьма разные требования к ученым». Проект Мехатроника на наш взгляд, соответствует требованиям современного развития и образования. В рамках этого проета, впервые в учебном заведении Украины, используется КОМПЛЕКС средств CALS в объеме, необходимом для решения ТПП, CAD/CAM/CAE/PLM (далее СССР) известной Российской компании АСКОН [4].

Кратко о проекте «Мехатроника». *Мехатроника* - это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов точной механики с электронными, электротехническими и компьютерными компонентами, обеспечивающими проектирование и производство качественно новых модулей, систем, машин и систем с интеллектуальным управлением их функциональными движениями [5]. Мехатроника является междисциплинарным научным направлением, которое предполагает наличие в учебном плане базовых дисциплин по классификации Министерства образования и науки Украины профессиональных направлений: "Инженерная механика", "Электротехника", "Компьютеризованные системы, автоматика и управление", "Вычислительная техника". В Российской Федерации в 1998 г. разработана и утверждена образовательная программа специальности «Мехатроника». В Украине специальности «Мехатроника» в перечне специальностей до сих пор нет. Однако, как показывает анализ информации о развитии Мехатроники в Украине, к этому направлению проявляют интерес многие ведущие ВУЗы: НТУ-КПИ; ХПИ, Кременчугский институт экономики и др.

Совместный с Магдебургским Отто фон Герике университетом проект начат Немецким техническим факультетом ДонНТУ в 1998 г. В рамках проекта по специальности "Металлорежущие станки и инструменты" была открыта одноименная специализация. В учебные планы были внесены дисциплины, соответствующие требованиям программы Магдебургского университета по специальности "Мехатроника". Это позволило подготовить и с 2001 года отправлять студентов ДонНТУ на включенное обучение в магистратуру по специальности Мехатроника.

Общие условия украинского образования затрудняют реализацию принципов междисциплинарности, преемственности знаний, знаниевой парадигмы, однако, это возможно при соответствующем изменении тем курсовых и бакалаврских проектов (работ на 3, 4 курсах по дисциплинам направления «Мехатроника»). Это предполагает использование усложненных

заданий, расширенного использования СССР-систем, наличия продуманных и методически грамотно составленных учебных курсов.

Наш опыт показал, что для совершенствования методики преподавания общеобразовательных и технических дисциплин специализации «Мехатроника» целесообразно использовать семейство программных продуктов СССР-направления компании АСКОН, успешно работающих на 4000 предприятиях России, Украины, Беларуси, Казахстана более 20 лет.

Так, для студентов 1 и 2 курсов обучения при изучении дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» (во 2 и 3-м семестрах) используется методика разработки 3D и 2D моделей с использованием САД-системы КОМПАС-3D и КОМПАС-График.

Далее, полученные навыки черчения и 3D моделирования студент использует на 2-и 3-м курсах обучения при изучении дисциплин «Электротехника» (4-й и 5-й семестры), «Взаимозаменяемость, стандартизация, технические измерения» (5-й семестр), «Детали машин» (5 и 6-й семестры). В результате изучения этих дисциплин студент выполняет расчетные и курсовые работы в программной среде КОМПАС-Электрик, рис.1, КОМПАС-3D, рис.2, с использованием САЕ приложения КОМПАС-Schaft. Результаты работы студентов сохраняются в электронном архиве PLM системы ЛОЦМАН, в которой настраиваются права и ограничения пользователей, на использование в системе электронной информации, рис.3.

На 4 курсе обучения (7 семестр), при выполнении расчетных и курсовых проектов по дисциплинам «Металлообрабатывающее оборудование», «Режущий инструмент и инструментальное обеспечение», «Промышленные системы управления» также используется САД-система КОМАС-График. В курсе «Моделирование и имитация мехатронных систем» студенты используют уже 2 системы САЕ и САД – MatLab и КОМАС-График. В этих системах происходит симуляция динамической модели изделия (MatLab) и выполняется вычерчивание его узлов (КОМАС-График).

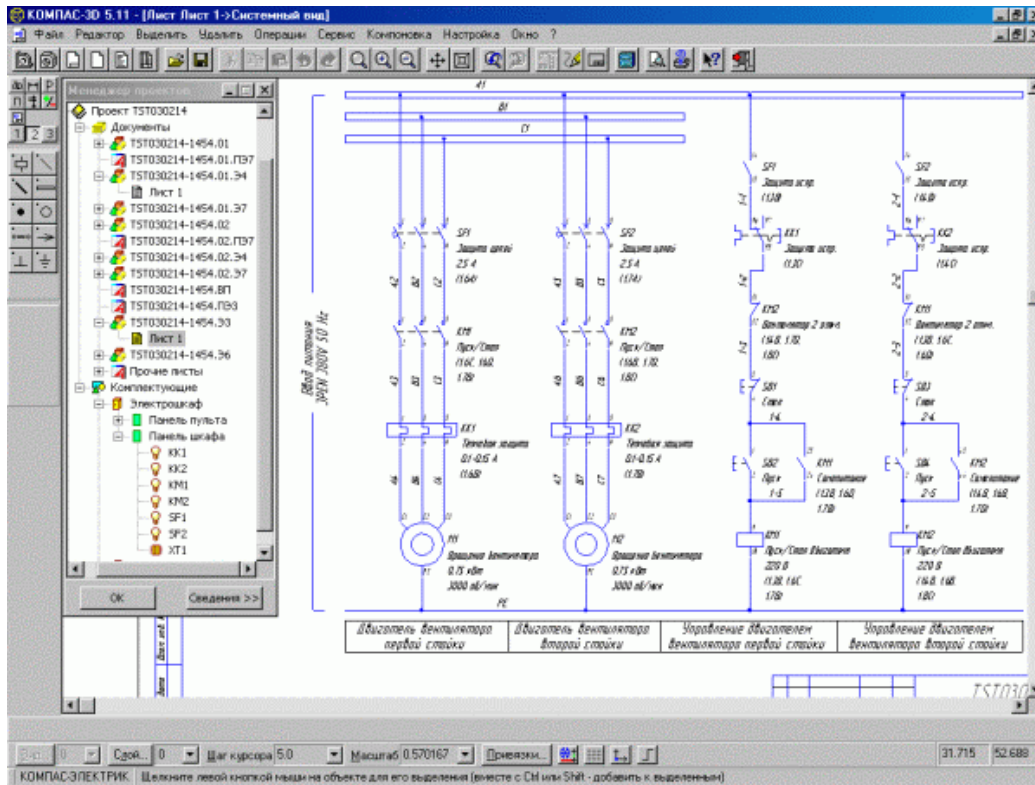


Рис.1 – Фрагмент проекта в КОМПАС-Электрик

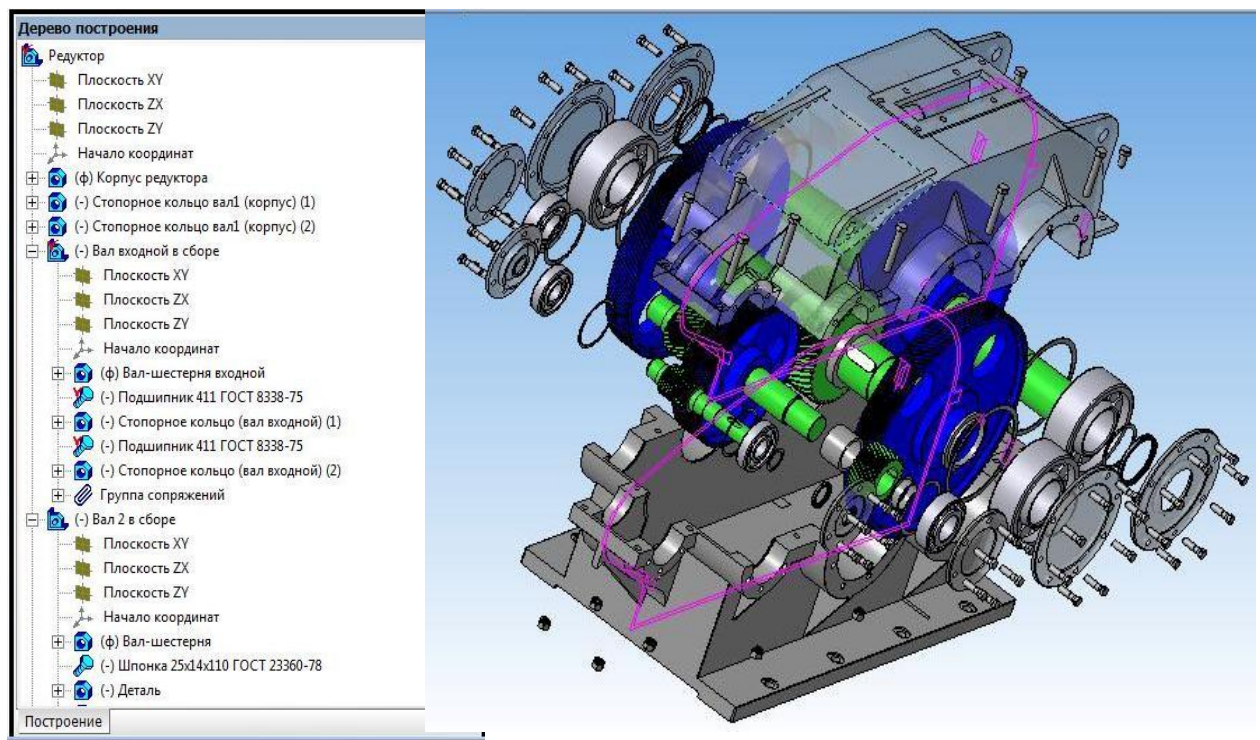


Рис.2- Модель редуктора

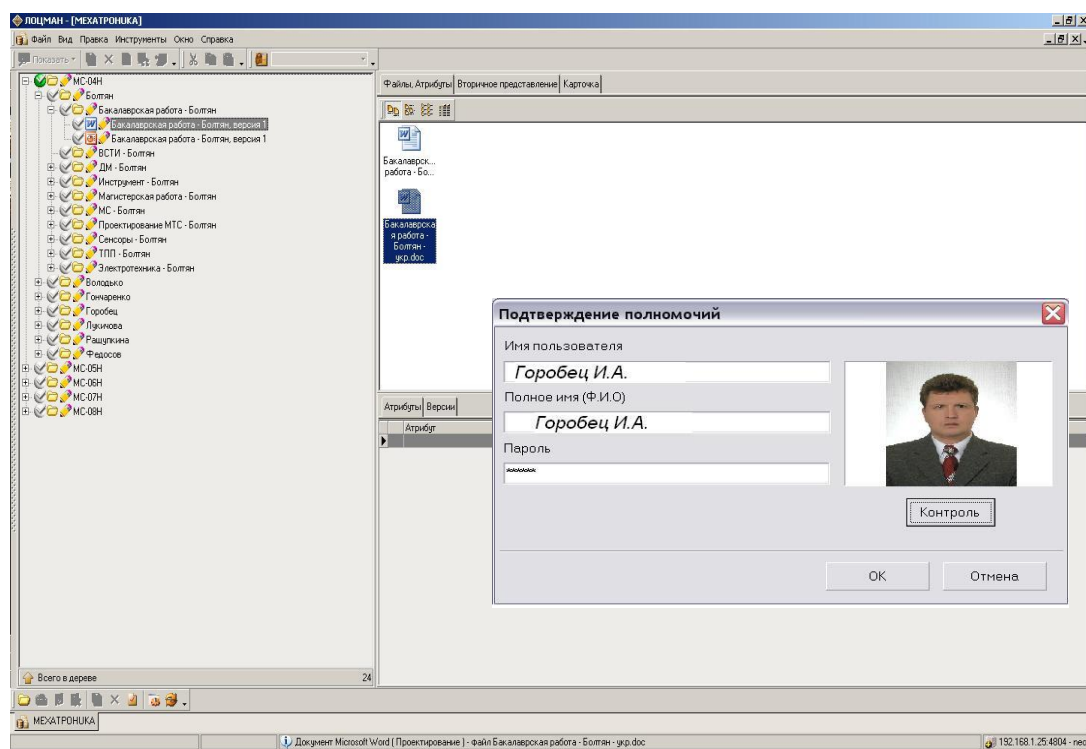


Рис.3 – Вид интерфейса PLM системы ЛОЦМАН и базы данных студенческих работ

В 8 семестре обучения при изучении курса «Технологическая подготовка производства» и выполнении курсового проекта по дисциплине используется комплекс средств СССР - КОМПАС/ВЕРТИКАЛЬ/ЛОЦМАН.

Исходной информацией для проектирования технологического процесса является чертеж детали и годовая программа выпуска. В большинстве случаев технолог использует вариант диалоговой доработки техпроцесса-аналога в режиме доступа к справочным базам данных. Система не заменяет технолога, а позволяет ему быстро и удобно оформить принятые им технологические решения, снимает рутинную часть работы, выполняет расчеты, систематизирует нормативно-справочную информацию, обеспечивая к ней оперативный доступ, удобно сохраняет принятые технологические решения.

Проектирование технологического процесса начинается с составления маршрутного технологического процесса, рис.4. Опираясь на полученные теоретические знания, из всего многообразия вариантов решения задачи, студент формирует маршрутное описание технологического процесса и последовательно вносит информацию о каждой операции обработки заготовки.

Решения по структуре маршрута, последовательности выполнения операций, принимаются студентом и не являются результатом алгоритмов заложенных в программный продукт, что обеспечивает творческий подход к работе. После формирования маршрутного технологического процесса студент творчески формирует операционные технологические процессы. Система ВЕРТИКАЛЬ включает в себя модуль расчета режимов резания, с помощью которого формируется одноименный переход. Этот модуль позволяет выполнять расчет режимов резания для токарной, фрезерной, шлифовальной обработки, обработки отверстий.

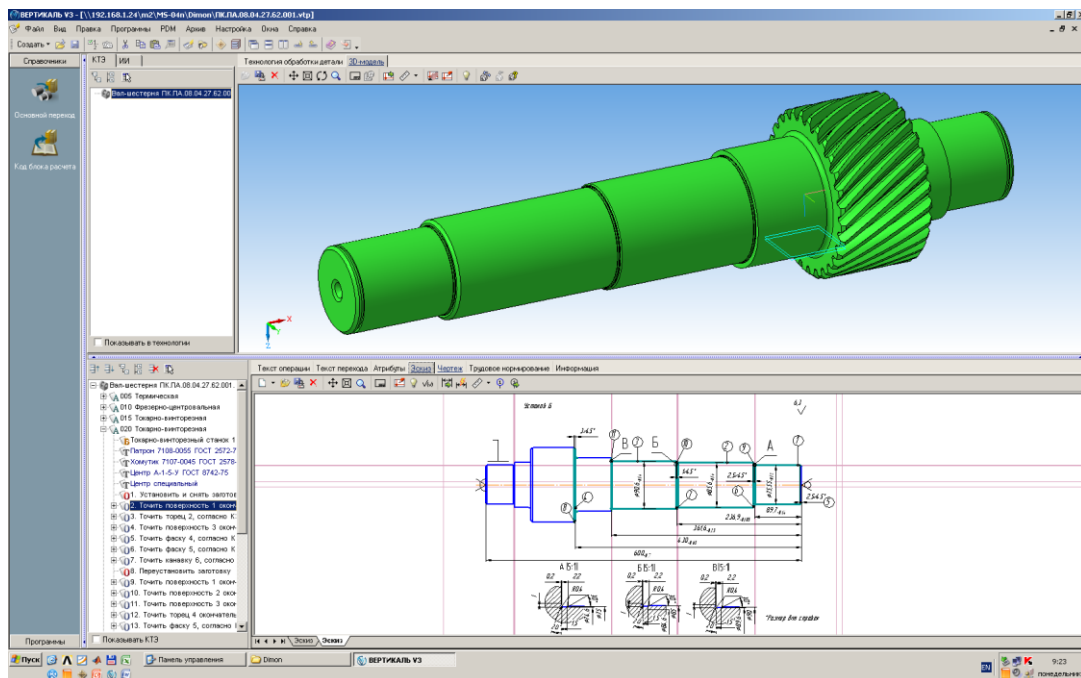


Рис.4. Формирование маршрута обработки детали

Сформированный технологический процесс необходимо оформить в виде комплекта технологической документации. Достаточно рутинная, в условиях обычного проектирования процедура, но при использовании модуля формирования комплекта технологической документации ВЕРТИКАЛЬ выполняется в течение одной - двух минут. Модуль позволяет создавать технологическую документацию предусмотренную системой ЕСТД, либо СТП. Вывод технологической документации осуществляется в формате MS Excel.

Эскизы и графическая часть технологических карт выполняются в среде КОМПАС-График или в любом другом графическом редакторе и вставляются в ВЕРТИКАЛЬ как OLE-объекты.

Все результаты творческой работы студента хранятся в электронном архиве PLM системы ЛОЦМАН, где на каждого студента заводится карточка пользователя. Причем база данных работ упорядочена в последовательности: группа-студент-предметы- курсовые (расчетные) работы, рис.3.

Таким образом, внедрение CALS-технологий в процессе бакалаврской подготовки студентов является необходимым условием соответствия выпускников современным требованиям заказчиков (предприятий) Украины. Использование CAD/CAM/CAE/PLM-систем в ходе освоения учебного материала, позволяет студентам реализовать оригинальный подход к выполнению инженерных задач, генерировать и высказывать неординарные идеи, находить новые варианты решения задач. Внедрение в учебный процесс CALS-технологий позволило обучающимся изыскать время на проведение аналитических и инженерных исследований, за счет автоматизации рутинного труда на проведение оформления технической документации, поиска необходимой технической информации и проведения сложных расчетов. Работа в среде ИТ-технологий , начиная с 2007года, стала нормой в реализации учебного процесса студентов направления «Мехатроника» и приносит удовольствие обучающимся.

Однако, внедрение современных компьютерных средств требует разработки новых методических и учебных пособий, ориентированных на решение параллельно двух задач: освоения основного материала и обучения работе с программными средствами CALS. Принципиальным остается требование овладения методикой расчетов технических объектов через "ручные расчеты", что позволит обучаемым адекватно проводить анализ решений, полученных в результате компьютерного моделирования.

2. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн. 1. Общие основы психологии. – 3-е изд. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1997. – 688 с.
3. http://www.mirrrobot.com/work/work_74125.html
4. <http://www.ascon.ru>
5. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования РФ. Направление подготовки дипломированного специалиста 652000 – Мехатроника и робототехника. Квалификация – инженер. – М: 2000 г.